

BAB III

METODOLOGI

3.1 Diagram Alir Proses Perancangan

Perancangan merupakan suatu kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dalam pembuatan produk sangat diperlukan suatu gambaran yang digunakan untuk dasar-dasar dalam melangkah atau bekerja. Gambaran ini dapat disajikan dalam bentuk diagram-diagram alir sebagai metode dalam perancangan dan perencanaan. Metode perencanaan dan perancangan merujuk dari metode perencanaan menurut Pahl dan Beitz (Darmawan,2004) yang terbagi menjadi empat tahap.

1. Perencanaan dan penjelasan tugas

Tahap pertama ini meliputi pengumpulan informasi permasalahan dan kendala yang dihadapi serta dilanjutkan dengan persyaratan mengenai sifat dan performa tuntutan produk yang harus dimiliki untuk mendapatkan solusi. Pada mesin pengrajin bambu terdahulu masih menggunakan proses manual. Kebanyakan dari alat pengrajin bambu terdahulu kurang efisien dikarenakan tiap proses menggunakan mesin sendiri-sendiri yang dapat menghambat produksi dan efisiensi waktu. Selain itu mesin pengrajin bambu masih jarang digunakan karena biaya pembelian yang mahal untuk itu diperlukan mesin yang praktis dan harga yang ekonomis dan menunjang efektifitas produksi.

2. Perancangan konsep produk

Perancangan konsep produk berguna untuk memberikan beberapa solusi alternatif konsep produk. Selanjutnya dievaluasi berdasarkan persyaratan teknis, ekonomis, dan lain-lain. Tahapan ini dapat diawali dengan mengenal dan menganalisis spesifikasi produk yang telah ada. Hasil analisis spesifikasi produk dilanjutkan dengan memetakan struktur fungsi komponen sehingga dapat disimpulkan beberapa varian solusi pemecahan masalah

konsep produk. Dalam tahap ini konsep rancangan mesin pengrajin bambu yaitu :

- a. Menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak utamanya.
- b. Kontruksi rangka dibuat kuat agar mampu menahan getaran.
- c. Sistem keluaran bambu lebih halus tanpa adanya permukaan yang kasar
- d. Suku cadang dan komponen yang digunakan mudah didapat sehingga mempermudah perbaikan dan perawatan.

3. Perancangan bentuk

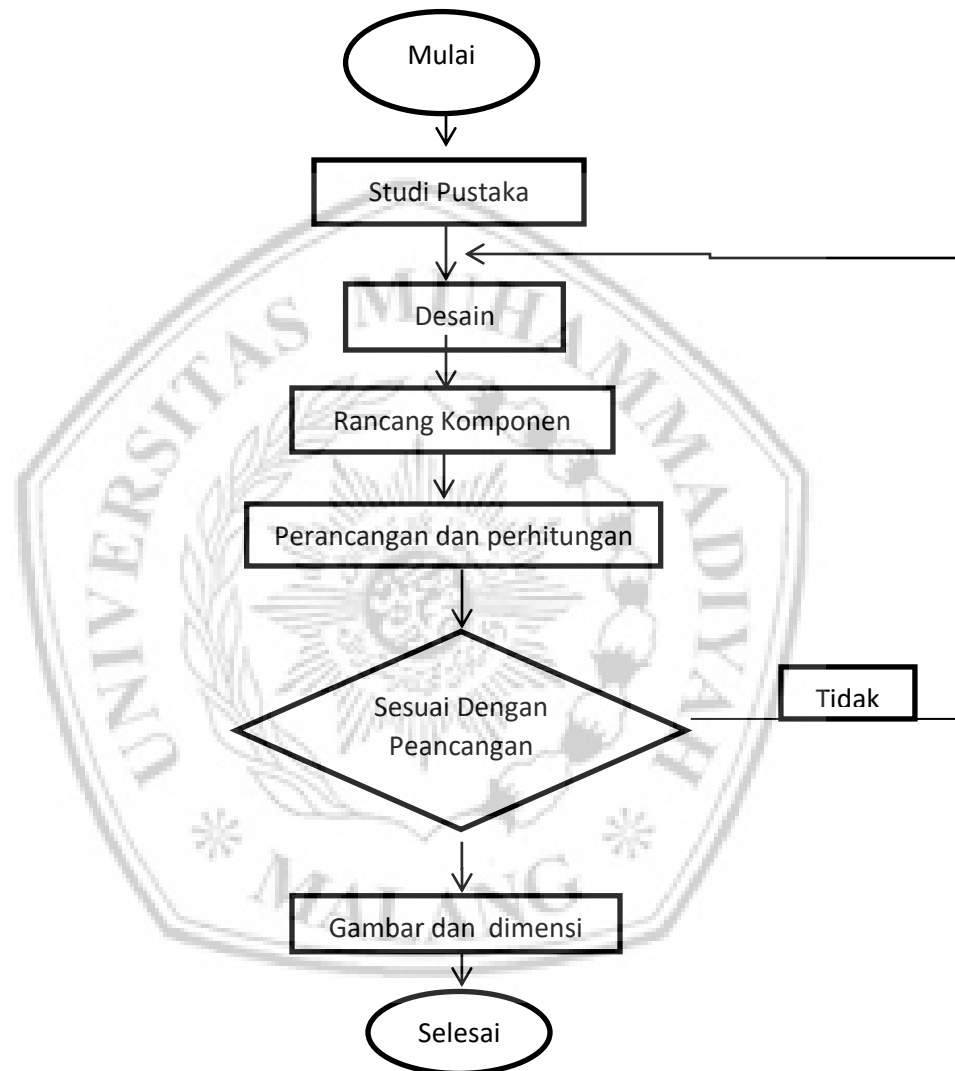
Perancangan bentuk memerlukan beberapa pertimbangan untuk menentukan keputusan atau solusi setiap proses perencanaan. Berdasarkan kasus masalah yang dihadapi yaitu perencanaan produk mesin pengrajin bambu, pendekatan konsep yang digunakan adalah pendekatan produk dengan perencanaan simultan atau perencanaan dengan pendekatan proses produksi.

4. Perancangan rinci

Perancangan rinci merupakan hasil keputusan perencanaan berdasarkan beberapa tahapan sebelumnya. Luaran atau hasil akhir dari tahapan ini adalah gambar rancangan lengkap dan spesifikasi produk untuk pembuatan yang biasa disebut dokumen pembuatan produk. Setiap tahapan proses perancangan berakhir, hasil tahapan selanjutnya tersebut menjadi masukan untuk tahapan selanjutnya dan menjadi umpan balik tahapan sebelumnya. Sebagai konsep utama perancangan metode tersebut, bahwa hasil setiap tahapan dapat berubah setiap saat berdasarkan umpan balik yang diterima dari hasil tahapan-tahapan berikutnya.

3.2 Perancangan Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

3.2.1 Diagram Alir Perancangan



Gambar 1 Diagram Alir Perancangan Mesin Pengrajin Bambu

3.3 Prototipe Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Dalam bidang kerajinan bambu saat ini, proses pembuatan pita biasanya dilakukan secara manual dimana proses pemotongan membutuhkan tenaga dan waktu lebih. Sehingga para pengrajin bambu hanya bisa membuat kerajinan dalam waktu yang lama. Dengan adanya mesin pembuat pita bambu ini diharapkan dapat memberikan solusi pada bidang kerajinan bambu, dimana dapat mempercepat dan menghasilkan olahan pita bambu yang berkualitas. Ide ini adalah pendekatan analisa kebutuhan masyarakat terutama para pengrajin yang didefinisikan dengan suatu uraian :

“Prototipe Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu”

Sedangkan batasan rancangan sebagai persyaratan pengguna ditetapkan sebagai berikut :

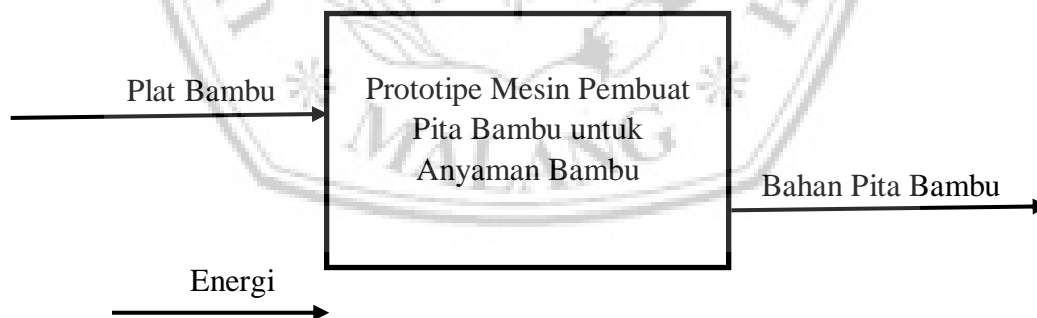
- Mesin dapat dioperasikan dengan mudah
- Dari segi ekonomi murah dan terjangkau
- Komponen tidak banyak
- Harga bersaing dengan produk sebelumnya
- Dimensi portabel dan proposional
- Mudah dalam perawatan
- Aman

3.4 Fungsi Prototipe Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Fungsi prototype mesin pembuat pita bambu adalah membuat pita bambu dari plat bambu dengan tekanan dan dorongan roller yang akan menuju ke pisau pemotong sehingga dapat menghasilkan pita bambu. Prinsip kerja dengan mengatur roller penekan dan pisau pemotong untuk menghasilkan pita bambu dengan ukuran yang telah ditentukan.

3.5 Blok Fungsi

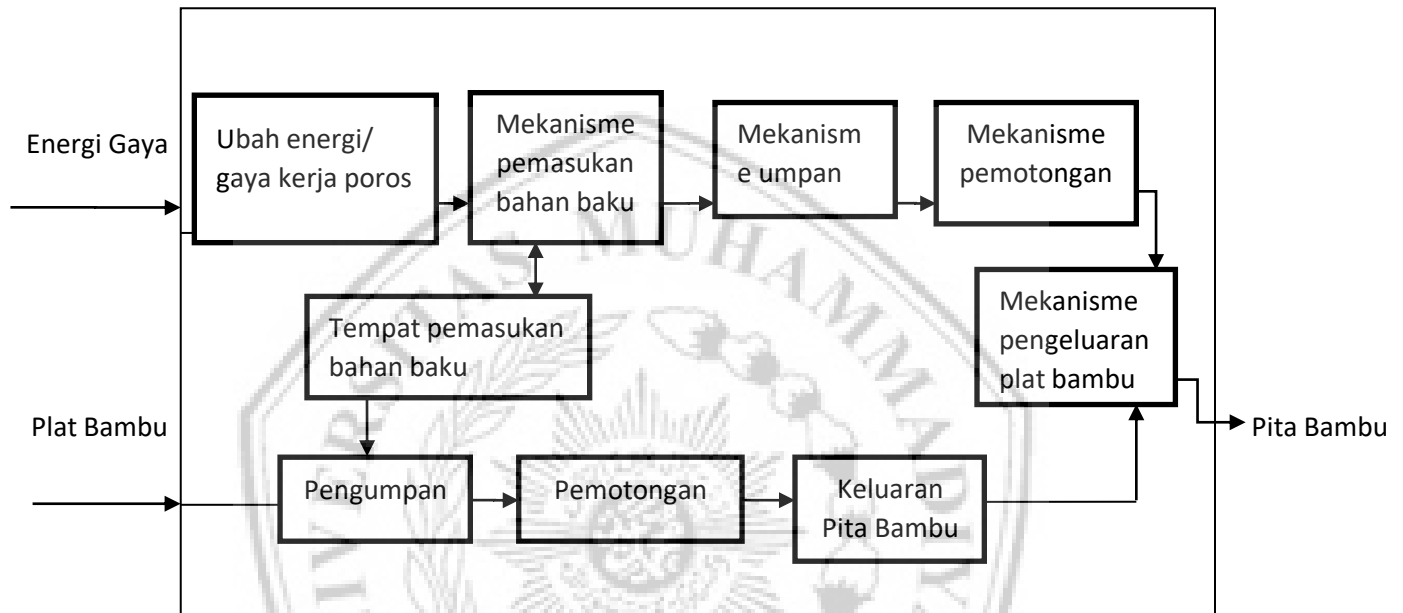
Pada blok fungsi ini dapat dideskripsikan sebagai aliran energi, aliran material dan aliran informasi, yang digambarkan sebagai blok fungsi dengan aliran masuk dan aliran keluar. Jenis energi dapat berupa energi mekanik, listrik atau termal. Ketika energi tersebut dapat dialirkan maka dapat disimpan, ditransformasi, dialihkan dan lain sebagainya. Penampakan blok fungsi dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Blok Fungsi

3.6 Diagram Blok Perancangan Alat

Pada gambar diagram 3.2 ini, akan menjelaskan secara umum kinerja dari tiap komponen yang terdapat pada prototipe mesin pembuat pita bambu untuk anyaman bambu sebagai berikut :



Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Alat

Dari diagram blok fungsi diatas dapat dilihat dimana fungsi terlebih dahulu didefinisikan sebagai fungsi keseluruhan, kemudian dikembangkan menjadi sub-fungsi yang akan dilakukan pada produk yang nantinya akan dibuat. Fungsi utama dari prototipe mesin pembuat pita bambu ini adalah untuk menghasilkan gaya dorong/ tekan yang dapat memotong sehingga dapat membentuk material bahan menjadi pita anyaman yang diinginkan.

3.7 Diagram Alir Perancangan Prototype Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Diagram alir perancangan merupakan suatu proses kelanjutan dari diagram alir konsep diatas. Diagram alir perancangan ini menyangkut proses perancangan part hingga gambar detail akhir.

3.7.1 Komponen Prototype Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman

Bambu



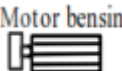


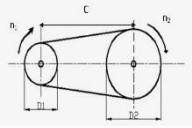
Mesin pembuat pita bambu berfungsi untuk membuat plat bambu menjadi pita bambu tipis sebagai bahan menganyam. Bagian-bagian dari alat pembuat pita bambu adalah:

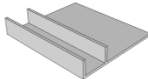


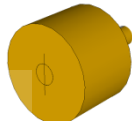
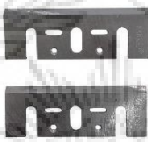


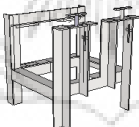
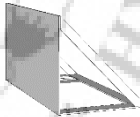
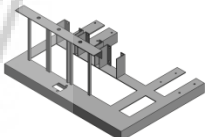
1. Hopper. Bagian ini adalah tempat untuk memasukkan plat bambu menuju roller pendorong dan akan meneruskannya ke pisau pemotong
2. Roller Pendorong dan Penarik. Bagian ini berfungsi untuk menekan, mendorong dan menarik plat bambu agar melewati jalur pisau pemotongan yang sudah ditentukan.
3. Pisau Pemotong. Bagian ini untuk memotong plat bambu menjadi pita bambu untuk anyaman.
4. Transmisi. Bagian ini untuk menghubungkan motor listrik ke roller-roller dan mengendalikan putaran roller.

3.8 Prinsip Solusi

Langkah selajutnya adalah pencarian prinsip solusi, untuk sub-fungsi metode yang digunakan adalah metode kombinasi yaitu dengan mengkombinasikan semua solusi yang ada dalam bentuk matriks. Solusi-solusi yang memenuhi sub-fungsi dan sub-fungsi berjumlah belum merupakan konsep produk, tetapi hanya konsep elemen. Kombinasi konsep elemen barulah merupakan konsep produk. Berikut ini akan ditampilkan matriks morfologi, dimana akan dapat disusun beberapa varian konsep produk yang mungkin dibuat. Penampakan tabel matrik solusi dapat dilihat pada table 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Matrik Solusi

NO	Prinsip Solusi Dan Sub Fungsi	1	2	3
A	Motor penggerak			
B	Transmisi			

C	Mekanisme Pemasukan Bahan			
D	Mekanisme Umpan			
E	Mekanisme Pemotongan			
F	Mekanisme Rangka			

3.9 Mengkombinasikan Dan Menetapkan Prinsip Kerja Yang Cocok

Penentuan kombinasi ditunjukkan dengan tabel pemilihan variasi struktur fungsi untuk prototype mesin pembuat pita bambu untuk anyaman bambu, pada tabel dibawah ini terdapat pemilihan dari sub-fungsi sehingga menjadi prinsip solusi secara keseluruhan yang memungkinkan untuk diwujudkan dengan memilih kriteria

pemilihan dengan benar. Dari tabel diatas, didapatkan alternative solusi perancangan prototype mesin pembuat pita bambu untuk anyaman sebagai berikut :

KONSEP 1 = A1 + B1 + C1 + D1 + E1 + F3

KONSEP 2 = A3 + B3 + C3 + D1 + E2 + F1

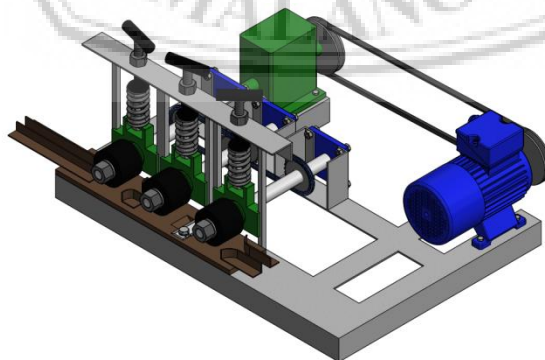
KONSEP 3 = A1 + B1 + C1 + D1 + E1 + F2

3.10 Konsep Produk

Konsep – konsep produk yang telah diperoleh dari matrik solusi diatas, yaitu konsep produk yang mungkin dibuat akan dikembangkan dalam bentuk sketsa. Diharapkan dengan membuat sketsa dari konsep – konsep produk tersebut maka akan dapat dianalisa konsep produk yang paling cocok untuk dikembangkan baik dari segi kegunaan, kemudahan operasional maupun dari segi biaya pembuatannya.

3.10.1 Pengembangan konsep produk pertama

Sketsa dari konsep prototype mesin pembuat pita bambu untuk anyaman bambu yang pertama dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut :



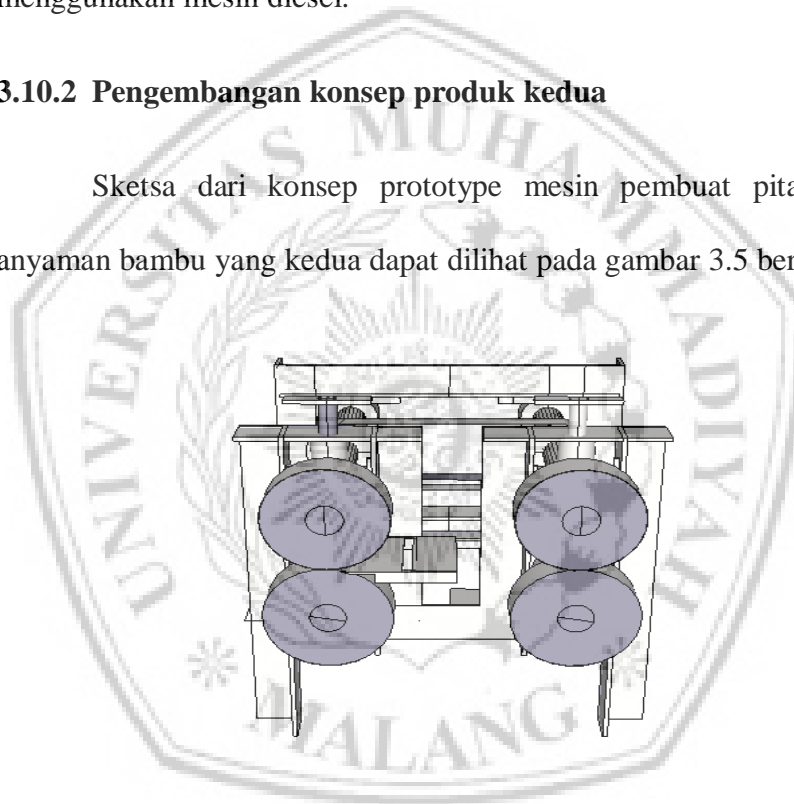
Gambar 3.4 Sketsa konsep produk pertama

Keterangan :

Konsep ini menggunakan rangka plat siku, menggunakan roller besi pada system pendorongnya, menggunakan pisau stainless stell pada proses pemotongan, dan rantai pada system transmisinya. Akan tetapi desain ini memerlukan komponen dan bahan yang lebih mahal dan motor penggeraknya menggunakan mesin diesel.

3.10.2 Pengembangan konsep produk kedua

Sketsa dari konsep prototype mesin pembuat pita bambu untuk anyaman bambu yang kedua dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut :



Gambar 3.5 Sketsa konsep produk kedua

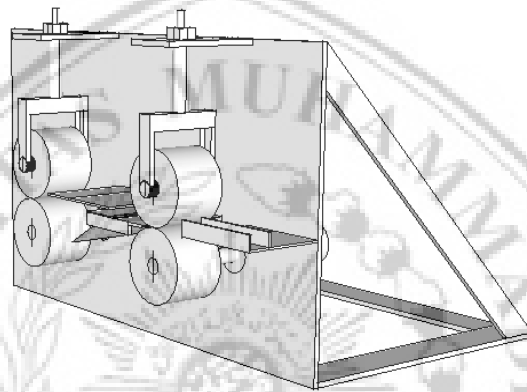
Keterangan :

Konsep ini hampir sama dengan konsep yang pertama, akan tetapi bagian pada pisau pemotongnya menggunakan plat besi dan tidak menggunakan hopper pada saat pemasukan bambunya. Kelemahan konsep ini

adalah hanya menggunakan pisau plat besi dan tidak adanya hopper sehingga jalur pemotongan tidak sempurna.

3.10.3 Pengembangan konsep produk ketiga

Sketsa dari konsep prototype mesin pembuat pita bambu untuk anyaman bambu yang ketiga dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut :



Gambar 3.6 Sketsa konsep produk ketiga

Keterangan :

Konsep ini memiliki desain yang simple dan komponen yang sedikit, akan tetapi punya kualitas yang bagus. Keunggulan konsep ini adalah dimensi mesin yang portable dan menggunakan komponen maupun bahan dengan harga yang relatif terjangkau.

3.11 Pemilihan Model Rancangan Mesin

Pemilihan model ini bertujuan untuk mendapatkan desain rancangan yang sesuai untuk kebutuhan yang diperlukan. Dengan memilih model desain ini dapat menentukan efisiensi dari kerja mesin, sehingga mesin dapat bekerja dengan baik. Penilaian ini untuk menunjukkan kelebihan dan kekurangan desain sebelumnya. Untuk pemilihan konsep produk diperlukan beberapa langkah yang harus dilakukan antara lain :

Langkah 1 : Menyusun Kriteria Untuk Membandingkan Konsep Produk

Kriteria perbandingan ini disusun berdasarkan hal yang harus dipenuhi dan disusun berdasarkan prioritasnya untuk konsep produk yang dirancang.

Kriteria-kriteria pemilihan yang perlu diperhatikan adalah :

- Pengoperasian mudah, diharapkan pengoperasiannya semudah mungkin oleh pengguna.
- Biaya pembuatan, diharapkan biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi mesin vacuum frying harus seminimal mungkin.
- Pemeliharaan mudah, diharapkan perawatannya tidak begitu sulit dan spare part mudah untuk didapatkan.
- Komponen tidak banyak, diinginkan alat ini tidak memiliki komponen yang begitu banyak, sehingga akan memudahkan perakitan, pemeliharaan serta dapat menurunkan biaya produksi.

Langkah 2 : Pemilihan konsep – konsep produk yang dibandingkan

Dari matrik solusi telah didapat tiga buah konsep produk yang mungkin dibuat, ketiga konsep inilah nantinya akan saling dibandingkan.

Langkah 3 : Pemberian skor

Ketiga buah konsep tersebut dibandingkan dengan pemberian skor untuk masing-masing konsep. Jika dianggap dapat memenuhi keinginan pengguna lebih baik maka diberi skor tertinggi, jika kemampuannya dianggap lebih buruk diberi skor terendah.

Langkah 4 : Menjumlahkan skor

Setelah setiap kriteria diberi skor untuk tiap-tiap konsep produk maka skor-skor tersebut dijumlahkan. Berikut ini ditampilkan table 3.2 pengambilan keputusan sesuai ketiga konsep yang telah dibuat.

Tabel 3.2 Pemilihan Desain Mesin

No	Kriteria seleksi	konsep			
		Bobot	1	2	3
1	Pengoperasian mudah	25	20	20	20
2	Biaya pembuatan	30	28	20	28
3	Pemeliharaan mudah	30	22	22	20

4	Komponen tidak banyak	15	12	10	13
Total		100	82	72	81

3.12 Pemilihan Model Rancangan Mesin

Pemilihan model ini bertujuan untuk mendapatkan desain rancangan yang sesuai untuk kebutuhan yang diperlukan. Dengan memilih model desain ini dapat menentukan efisiensi dari kerja mesin, sehingga mesin dapat bekerja dengan baik. Penilaian ini untuk menunjukkan kelebihan dan kekurangan desain sebelumnya, sudah ditentukan bahwa desain varian kedua lah yang sesuai dengan kriteria.

Kriteria-kriteria pemilihan yang perlu diperhatikan adalah:

- Maintenance, dimaksudkan mesin dapat dibongkar-pasang dengan lebih mudah, baik saat penggantian bagian mesin yang rusak ataupun penyetelan pada bagian mesin. Efisiensi waktu dapat lebih baik karena bongkar-pasang dapat dilakukan lebih singkat.
- Ekonomis, nilai jual mesin dapat ditekan dengan tidak mengurangi kekuatan mesin dan mesin masih dapat beroperasi dengan baik.

Penampakan Pemilihan Desain Mesin dapat dilihat pada table 3.3 dibawah ini:

Tabel 3.3. Pemilihan Desain Mesin

Kriteria	Bobot	Mekanisme Alat					
		Desain 1		Desain 2		Desain 3	
		Rank		rank		rank	
Modifikasi	30%	3	Baik	3	Baik	3	Baik
Maintenance	35%	2	Sedang	2	Sedang	2	Sedang
Ekonomis	35%	3	Baik	2	Sedang	3	Baik
Total	100%						

Keterangan penilaian keseluruhan mesin :

- Baik = 3
- Sedang = 2
- Buruk = 1

Dari keterangan diatas maka di pilihlah konsep desain nomor 1 karena sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan pembuatannya yang ekonomis.

3.13 Spesifikasi Perancangan Prototipe Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Proses perancangan merupakan urutan langkah pengerjaan dari perencanaan sampai menjadi desain yang dikehendaki sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan. Di dalam perancangan harus memperhatikan efisiensi waktu, kemudahan pengerjaan dan faktor perakitan, proses pengerjaan ini berfungsi sebagai petunjuk bagi operator membuat suatu komponen.

1. Rangka

Pembuatan frame ini berguna sebagaiudukan / penyangga dan part-part lainnya. Dalam penentuan dimensinya, frame dipengaruhi oleh getaran, dan beban yang akan di tompangnya.

Jumlah : 1

Bahan : Plat Besi, ketebalan 3 mm

2. Roller

Roller merupakan komponen yang akan mendorong dan menarik bamboo saat proses pemotongan. Sehingga jalur pemotongan bambu akan tetap konstan.

Jumlah : 3 Bahan : Karet, diameter 80 mm

3. Poros

Poros merupakan tempat dimana beban yang diterima dari putaran roller saat bambu dimasukkan menuju proses pemotongan, sehingga perhitungan poros ditentukan memiliki kemampuan dalam mengatasi ketahanan terhadap kelelahan (fatigue).

Jumlah : 3

Bahan : Baja S45C, diameter 20mm

4. Pegas Penekan

Pegas merupakan komponen yang akan mengatur tekanan pada roller saat proses pemotongan.

Jumlah : 3

Bahan : Baja

5. Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur

Jumlah : 6

Bahan : Baja, Diameter Dalam = 20 mm

Diameter Luar = 42 mm

Tebal = 14 mm

6. Pisau Potong

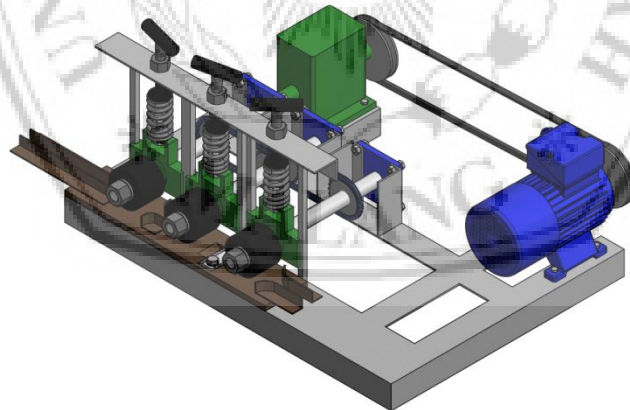
Pisau potong merupakan komponen mesin yang akan memotong bambu menjadi bahan anyaman.

Jumlah : 1

Bahan : Baja HSS

3.14 Konsep Perancangan Prototipe Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Konsep yang telah terpilih kemudian dikembangkan dan konsep inilah yang akan dibuat sebagai prototipe mesin pembuat pita bambu untuk anyaman bambu. Adapun gambar konsep terpilih dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut :



Gambar 3.7 Prototipe Prototipe Mesin Pembuat Pita Bambu

3.15 Mekanisme Kerja Prototype Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Sistem kerja prototype mesin pembuat pita bambu adalah plat bambu di potong menjadi lembaran pita bambu pada saat roller mendorong plat bambu menuju pisau pemotong, pisau akan memotong bambu dengan ketebalan yang sudah ditentukan dan roller penarik akan menarik plat bambu sisa pemotongan keluar. Mesin ini menggunakan motor listrik berdaya 1 HP sebagai motor penggerak.

3.16 Aplikasi Penggunaan Prototype Mesin Pembuat Pita Bambu untuk Anyaman Bambu

Biasanya untuk membuat suatu lembaran anyaman bambu dilakukan dengan cara manual dimana bambu akan ditarik menggunakan tangan, ada juga yang menggunakan pisau biasa untuk membuat suatu lembaran pita bambu, saat proses pembelahan secara manual hasil yang didapatkan mungkin akan mengalami perubahan ketebalan karena tidak akuratnya proses pembelahan pada setiap sisinya. Untuk mendapatkan hasil yang akurat dan diharapkan dapat mempercepat proses pembelahan tersebut dibuatlah mesin pembuat pita bambu dimana plat bambu akan dibelah menjadi anyaman bambu dengan ketebalan 1 mm. Pada setiap proses, mesin ini akan melakukan pembelahan dengan ukuran anyaman bambu yang sudah ditentukan.